

دو فصلنامه علمی پژوهشی کتاب قیم
سال دوم (۱۳۹۱)، شماره هفتم

کوه در نهج البلاغه با نظری بر یافته‌های زمین‌شناسی

دکتر سهیلا پیروزفر^۱

دکتر محمد محجّل^۲

منصوره مرادی^۳

چکیده

در خطبه‌های ۱، ۹۱، ۱۷۷ و ۲۱۱ نهج البلاغه، مباحث گوناگون درباره کوه‌ها با عبارات‌های مختلف برای پی بردن انسان‌ها به خالق بی‌همتای قادر، آمده است. دانشمندان و محققین علوم زمین برآنند که کوه‌ها طی زمان‌های طولانی تشکیل شده و تکامل یافته‌اند و کوهزایی در پوسته زمین بر اثر فرایندهایی مثل فرورانش در لبه‌های ناآرام قاره‌ای با چین‌خوردن لایه‌ها و یا بر اثر نفوذ «ماگما»ی مذاب از ماگمای گداخته، به صورت‌های مختلف، مثل آتشفشان‌ها، ایجاد می‌شوند. بررسی کاربرد «کوه» و توصیف آن در این خطبه‌ها روشن ساخت که این اشارات علمی با یافته‌های ثابت شده و قطعی زمین‌شناسی مانند: زمین ساخت صفحه‌ای، «ایزوستازی» و ریشه‌دار بودن کوه‌ها، ساختمان درونی کوه‌ها، اعتدال حرکات زمین، فواید وجود کوه‌ها در روی زمین و... نه تنها در تعارض نیست، بلکه منشأ و حیانی این سخنان را ثابت می‌کند.

واژگان کلیدی: امام علی(ع)، نهج البلاغه، کوه، زمین‌شناسی، زمین.

۱. دانشیار دانشکده الهیات دانشگاه فردوسی مشهد / spirouzfard@um.ac.ir

۲. عضو هیأت علمی دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت مدرس / mohajjel@modares.ac.ir

۳. دانش آموخته ارشد نهج البلاغه (دانشگاه قرآن و حدیث شهر ری) / moradimansoureh@yahoo.com

۱. مقدمه

در نهج البلاغه، موضوع‌های علمی بسیاری مطرح شده که پس از سال‌ها، از طریق علوم جدید کشف شده است و شاید هنوز نکاتی باشد که علوم امروز به آن دسترسی نیافته‌اند. از سوی دیگر، برخی موضوع‌های علمی مطرح در آن زمان به شکل صحیح‌تر به هدف دعوت به خداشناسی و نیز نشان‌دادن اعجاز علمی، در گفتار امام (ع) وارد شده است. علم معصومین (ع) برگرفته از علوم تجربی بشری نیست و مطرح کردن قطعیات علمی از سوی آنان امری مافوق بشری بوده است؛ از جمله، در سخنان امام (ع)، اشاراتی به برخی علوم از قبیل فیزیک، زمین‌شناسی، جانورشناسی و... دیده می‌شود که بررسی هر یک از این موضوع‌ها نشان می‌دهد مطالب مطرح شده از سوی امام (ع) با نظریات ثابت شده و قطعی علوم تجربی روز هماهنگ و همسو می‌باشد. با یافتن ارتباط این سخنان با علوم جدید، مشخص می‌شود که سخنان خداوند متعال در قرآن و تفاسیر امامان (ع) از این کلام الهی همواره راهنمای بشر برای مشاهده آثار قدرت خداوند در جهان هستی و ایجاد کنجکاوی در انسان‌ها برای دنبال کردن این اشارات رمزگونه بوده است. در این راستا، علاوه بر اثبات انطباق خطبه‌ها با قطعیات علمی؛ منشأ وحیانی این سخنان و ایمان به جایگاه امامت ایشان نیز حاصل می‌شود و در نهایت، قدرت خالق یکتا در به وجود آوردن اینهمه نظم مورد توجه انسان‌ها قرار می‌گیرد تا به توحید آگاهانه برسند.

با بررسی روایات موجود در نهج البلاغه درباره زمین و موضوع کوه‌ها در آن، این نکته مشخص می‌شود که کلام امام (ع) در نهج البلاغه درسی توحیدی است از پدیده‌های جهان برای انسان‌هایی که خواستار کمال و ترقی هستند. روایات بسیاری در آثار فریقین وجود دارد که بر اساس آنها، امام علی (ع) تنزیل و تأویل و معانی و معارف تمام قرآن را از رسول خدا (ص) دریافت کرده است (ر.ک. کلینی، ۱۳۸۸، ج ۷، ص ۴۴۲، حدیث ۱۵ / حاکم نیشابوری، ۱۴۲۷، ج ۳، ص ۱۲۴، حدیث ۶۱ / حموئی جوینی، ۱۴۰۰، ج ۱، ص ۴۳۹ / قندوزی، ۱۳۸۴، باب ۲۰، ص ۱۰۴).

امام علی (ع) درباره علم خود به راه‌های آسمان می‌فرماید:

«أَيُّهَا النَّاسُ سَلُونِي قَبْلَ أَنْ تَفْقِدُونِي فَلَأُنَّا بِطُرُقِ السَّمَاءِ أَعْلَمُ مِنِّي بِطُرُقِ». (نهج البلاغه، خ

۱۸۹): مردم از من بپرسید پیش از آنکه مرا نیابید، که من راه‌های آسمان را بهتر از راه‌های زمین می‌دانم.

امام (ع) تعبیری را که در کلام خویش درباره مسائل علمی هم‌چون پیدایش جهان هستی، راز آفرینش و دیگر علوم دارد، به صورت فرضیه و احتمال به کار نمی‌برد، بلکه با قاطعیت و با اطمینان مانند کسی که این وقایع را دیده است، از آن سخن می‌گوید. با اثبات شخصیت علمی امام (ع) باور داریم که علم ایشان متصل به منشأ وحی و خزانه غیب الهی و نیز از طریق تعالیم پیامبر (ص) بوده است که آن هم از مبدأ وحی سرچشمه می‌گیرد.

۲. پیشینه تحقیق

درباره پدیده کوه و فواید آن در قرآن، مقالاتی نگاشته شده است. به عنوان نمونه، «پژوهشی در اعجاز علمی قرآن»^۱ از محمدعلی رضایی اصفهانی علاوه بر جنبه‌های اعجاز دیگر علوم به بررسی نقش کوه‌ها و اشارات قرآنی نیز می‌پردازد. محمد محجل نیز مقاله‌ای با عنوان «اعجاز علمی قرآن مجید در مورد چگونگی بوجود آمدن کوه‌ها، و نقش آن‌ها در آرامش پوسته زمین»^۲ نگاشته است. اما مقاله‌ای در زمینه کوه‌ها در نهج البلاغه همراه با نگاه تخصصی زمین‌شناسی به آن یافت نشد.

۳. کوه‌ها از دیدگاه علوم زمین

کوه‌ها مناطقی از سطح زمین هستند که از زمین‌های مجاور خود مرتفع‌ترند. بعضی از آنها به صورت توده‌های مجزا و تعدادی دیگر به صورت سلسله جبال بزرگ هستند. برخی مانند البرز، زاگرس و هیمالیا کوه‌های عظیم جوانی محسوب می‌شوند که هنوز هم در حال سر به فلک کشیدن هستند، در حالی که بعضی دیگر بسیار پیر و فرسوده‌اند. کوه‌ها طی زمان‌های طولانی تشکیل شده و تکامل یافته‌اند که یا بر اثر تنش فشاری حاصل از حرکت صفحات «تکتونیک» در لبه‌های ناآرام قاره‌ای و اقیانوسی بر اثر چین‌خوردگی شکل می‌گیرند، یا بر اثر نفوذ ماگمای گداخته به درون پوسته زمین و سربرآوردن آنها به صورت کوه‌های آتشفشانی ایجاد می‌شوند. کوه‌ها در طی میلیون‌ها سال بر اثر عوامل فرسایش، خرد و توسط باران شسته می‌شوند و با تشکیل رودخانه‌ها به دشت‌ها و دریاها انتقال می‌یابند و از آنها چیزی نمی‌ماند و با زمین یکسان می‌شوند. هم‌زمان با فرسوده شدن و از بین رفتن آنها در سطح زمین، باز، کوه‌های جدید دیگری در جاهای دیگر با تنش‌های موجود در درون زمین ایجاد می‌شوند و

۱. انتشارات کتاب مبین، قم، ۱۳۸۱.

۲. سایت انجمن علمی اعجاز قرآن ایران، تاریخ مراجعه: مهر ۱۳۹۱.

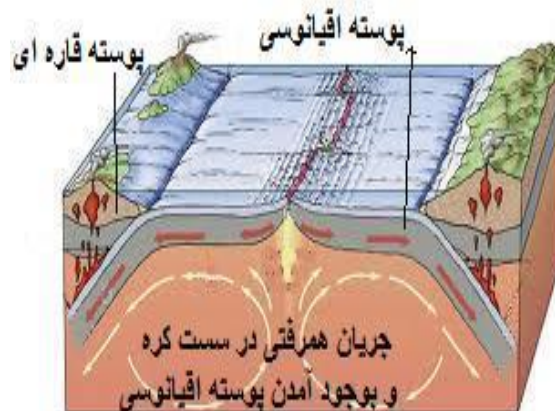
دوباره ارتفاع می‌گیرند (مدنی و شفیقی، ۱۳۸۸، ص ۳۳۸). به عبارت دیگر کوه‌ها نیز توکد و مرگ دارند.

فرایندهایی که کوه‌ها را ایجاد می‌کنند «کوهزایی» (Orogeny) نام دارد. این واژه از واژه یونانی (oros) به معنی «کوه» و (genesis) به معنی «به‌وجود آمدن» گرفته شده است. این فرایندها سبب چین‌خوردگی، گسل‌خوردگی و دگرشکلی قسمت‌های بزرگی از پوسته زمین شده‌اند.

برای توضیح فرایندهایی که منجر به تشکیل کوه می‌شوند، نیازمند دانستن پدیده‌های زمین‌شناسی مربوط به آن هستیم. به‌طور خلاصه اگر بخواهیم برای منشأ قاره‌ها، حوضه‌های اقیانوسی، سلسله جبال، دشت‌های قاره‌ای و محل کمربندهای آتشفشانی و زلزله توضیحی کلی ارائه دهیم، باید با فرایندهایی مثل زمین‌ساخت صفحه‌ای و گسترش کف اقیانوس‌ها آشنا شویم. این فرایندها حرکات چندین صفحه بزرگ را شامل می‌شوند که از کنار هم قرارگرفتن این صفحات پوسته سخت زمین شکل می‌گیرد. حرکت هم‌زمان این صفحات باعث کوهزایی، آتشفشان‌ها، زمین‌لرزه‌ها و رشد و بسته شدن حوضه‌های اقیانوسی می‌شود.

۳-۱. تکتونیک صفحه‌ای (Plate tectonic)

در سال ۱۹۶۸، نظریه‌ای با عنوان زمین‌ساخت صفحه‌ای مطرح شد که در شناخت تکوین پوسته زمین نقش پایه‌ای دارد و اکثر فرایندهای زمین‌شناسی بر این مبنا تفسیر می‌شود. بر طبق این نظریه، سنگ‌کره (lithosphere) سخت زمین تقریباً از ۲۰ قطعه مستحکم به نام «صفحه» به ضخامت ۶ کیلومتر (صفحه‌های اقیانوسی) تا حداکثر ۷۰ کیلومتر (صفحه‌های قاره‌ای) ساخته شده است که دائماً، در حال برخورد یا دور شدن از یکدیگر هستند. این صفحه‌ها که کل سطح زمین را می‌پوشانند و شامل قاره‌ها و بستر اقیانوس‌ها می‌شوند با سرعت‌های متفاوت، در حد چند سانتی‌متر در سال، نسبت به هم حرکت می‌کنند. لایه سنگ‌کره بر روی لایه سست ولی داغ‌تر موسوم به لایه سست‌کره (asthenosphere) قرار دارد. به این ترتیب، صفحات سنگ‌کره، پوسته خارجی سختی هستند که از زیر توسط مواد خمیری شکل (plastic) سست‌کره، نگهداری می‌شوند.



شکل ۱- زایش صفحه اقیانوسی از شکاف میان اقیانوسی در اثر جریان همرفتی در سست کره و فرورانش آن در زیر صفحات قاره‌ای

لایه سست کره در زیر سنگ کره واقع شده و ضخامت آن متغیر است و به حدود ۲۰۰ کیلومتر می‌رسد. در زیر سست کره، «میان کره» قرار دارد. سست کره می‌تواند جریان پیدا کند و حرکت‌های همرفتی که عامل حرکت صفحات سخت کره هستند در همین لایه متمرکز هستند. مرز بین سنگ کره و سست کره نتیجه تغییر خواص سنگ‌های بالا و پایین آن و تابع فشار و دماست که با عمق افزایش می‌یابند. سنگ کره، سرد و مستحکم است ولی سست کره به شرایط نزدیک به دمای ذوب رسیده است و مقاومت آن بسیار کم است. مذاب بودن این لایه از زمین، همرفتی و جابه‌جایی افقی صفحه‌های سنگ کره واقع بر روی آن را آسان‌تر می‌کند. این یافته علمی تحولی در نحوه نگرش نسبت به پدیده‌های زمین ایجاد کرد و با مطرح شدن زمین‌ساخت صفحه‌ای، زمین‌شناسان دوباره، تمام جنبه‌های زمین‌شناسی را مورد بررسی قرار دادند؛ به این معنی که زمین‌ساخت صفحه‌ای می‌تواند وقایع زمین‌شناسی را پیش‌بینی کند و برخی از جنبه‌های علوم زمین را که در زمین وجود دارد، توضیح دهد.

قطعات قاره‌ای، اجزای سنگ کره را تشکیل می‌دهند و همچنانکه صفحه‌ها توسط جریان‌های همرفت داخل سست کره جابجا می‌شوند، قاره‌ها هم با آنها حرکت می‌کنند. سنگ کره اقیانوسی جدید که در بالای جریان‌های همرفتی بالا رونده به وجود می‌آید، سنگ کره قدیمی را جابه‌جا می‌کند و چون صفحات سنگ کره سخت (صلب) هستند، تمام صفحه اقیانوسی از محل جریان همرفتی دور می‌شود. با توجه به اینکه زمین در حال انبساط نبوده و افزایش سطح ندارد، سنگ کره قدیمی باید در جایی از بین برود. ناگزیر یکی از صفحه‌ها در

محلی دورتر به داخل زمین فرو رفته بتدریج گرم می‌شود و در مواد گداخته سست کره هضم و جذب می‌شود. به دلیل سبک‌تر بودن سنگ‌های صفحه‌های قاره‌ای از سنگ‌های صفحه‌های اقیانوسی، قاره‌ها نمی‌توانند زیاد در «گوشته» فرو روند و صفحه سنگ‌کره اقیانوسی به زیر صفحه قاره‌ای فرورانده می‌شود و در محل خم شدن این سنگ‌کره به درون زمین (زون فرورانش) «دراز گودالی» در بستر اقیانوس به وجود می‌آید. لبه‌های صفحه سنگ‌کره پایین‌رونده بر اثر مالش با مواد اطراف خود گرم می‌شود و دما آنقدر بالا می‌رود که باعث ذوب بخشی می‌شود. مواد مذاب حاصل به طرف سطح زمین بالا آمده و در آنجا از طریق آتشفشان‌های عظیمی، فوران می‌کنند (وایلی، ۱۳۶۸، صص ۳۲-۳۵). به این ترتیب، ملاحظه می‌شود که صفحات نسبت به هم سه نوع حرکت واگرا، همگرا و انتقالی دارند.

یکی از اصول زمین‌ساخت صفحه‌ای آن است که هر صفحه نسبت به صفحات دیگر به صورت یک واحد مستقل حرکت می‌کند. حرکت پوسته خارجی زمین با طبیعت متحرک و روان سنگ‌های سست‌کره در ارتباط است. مطالعه صفحات زمین‌ساختی به ما کمک می‌کند تا نیروهایی را که باعث حرکت صفحه‌ها، اشتقاق قاره‌ها، گسترش بستر اقیانوس، فوران‌های آتشفشانی و تشکیل کوه‌ها می‌شوند توجیه کنیم (Ordway Richard j, 1972, p. 314). نیروهایی که باعث حرکت صفحه‌های زمین‌ساختی می‌شوند بر اثر حرکت آهسته گوشته زیرین، شکل می‌گیرند. سنگهای گوشته بر اثر حرارت بالایی که در زیر آنهاست، دائماً به سمت بالا حرکت می‌کنند و بر اثر سرد شدن، فرونشست می‌کنند. این چرخه میلیون‌ها سال طول می‌کشد و هنوز هم ظاهر بیرونی زمین با این فرآیند در حال تغییر است.

قرآن مجید، به پدیده حرکت کوه‌ها اشاره کرده است: ﴿وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدًا وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ﴾ (النمل: ۲۷ / ۸۸): «و کوهها را می‌بینی [و] می‌پنداری که آنها بی‌حرکتند و حال آنکه آنها ابرآسا در حرکتند.»

مسئلاً، حرکت کوه‌ها بدون حرکت زمین‌های دیگر که به آنها متصل هستند بی‌معنی است و به این ترتیب، معنی آیه چنین می‌شود که صفحه‌های سنگ‌کره در پوسته زمین مانند ابرها حرکت می‌کنند و این یکی از موارد اعجاز علمی قرآن است.

در نهج البلاغه نیز به حرکات زمین اشاره شده که یکی از آن حرکات، احتمالاً همین حرکت صفحات زمین است که با زمین‌ساخت صفحه‌ای توجیه می‌شود. آن حضرت در خطبه ۲۱۱، تشکیل کوه‌ها از دشت‌های هموار را بیان فرموده‌اند که یافته‌های اخیر نیز ناظر به همین

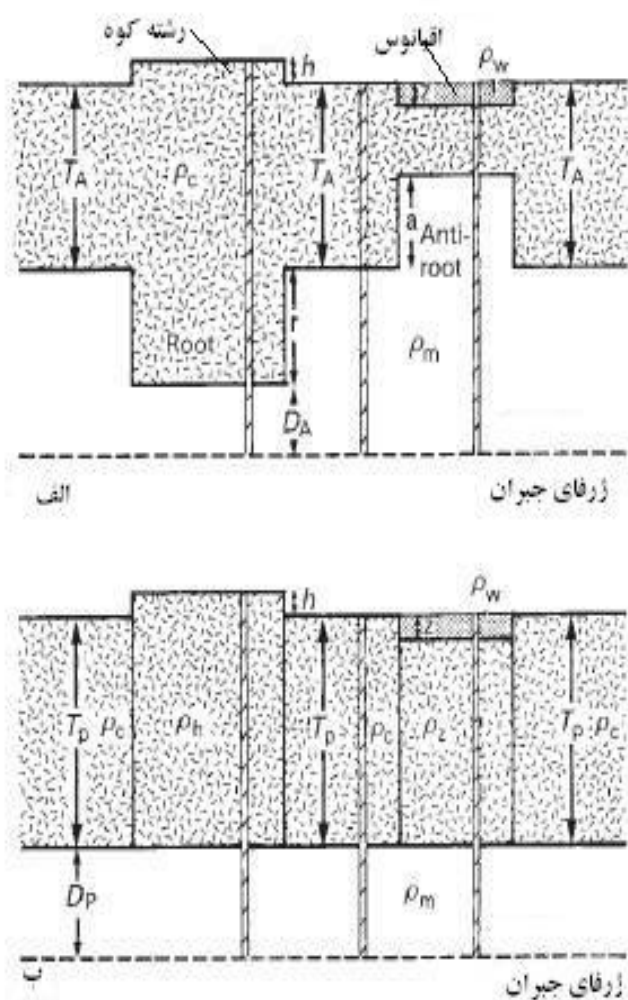
مطلب است؛ زیرا بر اثر چین خوردن یا دیگر مکانیسم‌های تشکیل کوه که در آینده خواهد آمد، دشت‌ها و مناطق مسطح تبدیل به کوه می‌شوند. «گالیله» ایتالیایی و «کپرنیک» لهستانی در اوایل قرن ۱۷ میلادی به عنوان، اولین دانشمندانی معرفی شده‌اند که حرکت کره زمین را مطرح کرده‌اند.

برخی از نویسندگان، آیه را در ارتباط با حرکت انتقالی زمین می‌دانند؛ زیرا همچنان‌که ابرها در اطراف زمین در حرکت هستند و به دور زمین حرکت انتقالی دارند حرکت وضعی ندارند، کوه‌ها نیز تنها دارای حرکت انتقالی هستند (رضایی اصفهانی، ۱۳۸۱، ج ۱، ص ۲۴). حدود هزار و چند صد سال بعد از نزول آیه فوق، نظریه «زمین‌ساخت صفحه‌ای» یا «اشتقاق قاره‌ها» توسط آلفرد وگنر (Alfred Wegener) عنوان و ثابت شد که پوسته جامد زمین متشکل از تعدادی صفحات بزرگ و کوچک شناور بر روی مواد مذاب زیرین است. حال، با آگاهی از این یافته جدید و بررسی حرکت کوه‌ها، به کمک این دیدگاه، براحتی، حرکت قطعات زمین و در نهایت حرکت کوه‌های موجود بر روی آن استنباط می‌شود. به این ترتیب حرکت کوه‌ها علاوه بر همراهی با حرکات زمین، شامل حرکت صفحه‌ها یا صفحات متشکله پوسته زمین نیز می‌شود و این همان چیزی است که قرآن بدان اشاره کرده و امام نیز تبیین فرموده‌اند.

۲-۳. ایزوستازی (isostasy)

اجزای مختلف پوسته زمین مثل کوه‌ها، دشت‌ها و دریاها، به صورت فرورفتگی‌های نامنظمی نیستند که در قسمت بالایی پوسته قرار گرفته، بلکه تمام این اجزا به حالت تعادل نسبی قرار دارند که این امر با کاهش یا افزایش وزن مخصوص و نیز تغییر ضخامت آنها حاصل می‌شود. مطابق نظریه ایزوستازی، در زیر سطح زمین، سطحی به موازات آن وجود دارد که فشار وارده از کوه‌ها، دشت‌ها و دریاها در آن سطح مساوی است. این سطح به نام «سطح تعادل» یا «سطح ایزوستازی» نامیده می‌شود (رک به شکل ۲).

(Lee Stokes, William & Sheldon Judson, 1968, p. 128).



شکل ۲ - ساز و کار «آبری» برای جبران «هم‌ایستایی». شناوری قطعات مختلف پوسته بر روی سست کره و نقش چگالی آنها در پدیده ایزوستازی (برای اطلاعات بیشتر، به مرجع اصلی رجوع شود).

به عبارت دیگر، سنگ‌کره که سنگینی کمتری دارد در بالای سنگ‌های شکل‌پذیر و سنگین‌تر سست‌کره به حالت شناور باقی می‌ماند. این حالت را می‌توان با مقایسه دو الوار تنومند و نازک بر روی آب در نظر گرفت. الوار تنومندتر هنگام شناوری بر روی آب بلندتر و مرتفع‌تر از الوار نازک می‌ایستد. به همین ترتیب، در مناطق کوهستانی نیز پوسته ضخیم‌تر از نقاط کم ارتفاع است. کوه‌ها مانند الوارهای تنومند علاوه بر این که دارای سطحی بلندترند، در

مواد زیرین خود، تا عمق زیادتری فرو می‌روند. این حقیقت با اطلاعات گرانسی تأیید شده است.

بنابراین چون سنگ‌کره موجود در زیر اقیانوس‌ها دارای ارتفاع کمتری است، باید نسبت به سنگ‌کره قاره‌ای، نازک‌تر باشد؛ به همین دلیل سنگ‌های اقیانوسی دارای چگالی بیشتری هستند. بر طبق این نظریه، هرگاه وزنه‌ای به پوسته اضافه شود، پوسته با فرونشینی خود آن را جبران می‌کند و وقتی وزنه‌ای از آن کم شود، پوسته بالا می‌آید. کوه‌ها قسمت‌هایی از پوسته هستند که به طور غیر عادی ضخیم بوده و به علت ایزوستازی نسبت به نواحی اطراف مرتفع‌ترند و بخش زیادی از آنها در درون پوسته است.

در سوره نبا، «میخ» بودن کوه‌ها برای زمین نشان داده شده است: ﴿أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِهَادًا وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا﴾ (النبا: ۴۰ / ۶-۷): «آیا زمین را محل آرامش (شما) قرار ندادیم؟! و کوه‌ها را میخ‌های زمین (قرار ندادیم؟!）」

عبارت «وَتَعْلَمُهَا مُتَسَرِّبَةً فِي جَوَابِ حَبَشِيْمَهَا»: «و فرورفتن ریشه‌های آن در اعماق زمین» (نهج البلاغه، خطبه ۹۱) می‌تواند مؤید نظریه ایزوستازی باشد. چنانکه در این نظریه مطرح شد، کوه‌ها به دلیل وزن بیشتر خود، در زیر زمین، دارای ضخامت بیش‌تری هستند و به نظر می‌رسد این عبارت حضرت، ناظر بر همین مطلب باشد.

در بخشی از خطبه ۱۷۱ هم کوه‌ها را «الْجِبَالِ الرَّوَاسِي الَّتِي جَعَلْتَهَا لِلْأَرْضِ أَوْتَادًا»: «فرو برده در زمین هم‌چون میخ» می‌داند و در خطبه ۲۱۱ می‌فرماید: «وَجَعَلَهَا لِلْأَرْضِ عِمَادًا وَأَرْزَاقًا فِيهَا أَوْتَادًا فَسَكَنْتُ عَلَى حَرَكَتِهَا»: «خداوند کوه‌ها را تکیه‌گاه زمین و همچون میخ‌هایی در آن کوبید؛ به گونه‌ای که زمین در عین حرکت، آرام گرفت.»

مجموع عبارات فوق، کوه‌ها را هم‌چون میخ دارای ریشه می‌داند و تأکید می‌کند که کوه‌ها در زمین فرو برده شده‌اند و این، درست همان واقعیتی است که بعد از قرن‌ها، در نظریه ایزوستازی اثبات شده است و به موجب آن، کوه‌ها در اعماق دارای ریشه‌های عظیمی هستند.

۳-۳. شکل درونی کوه‌ها

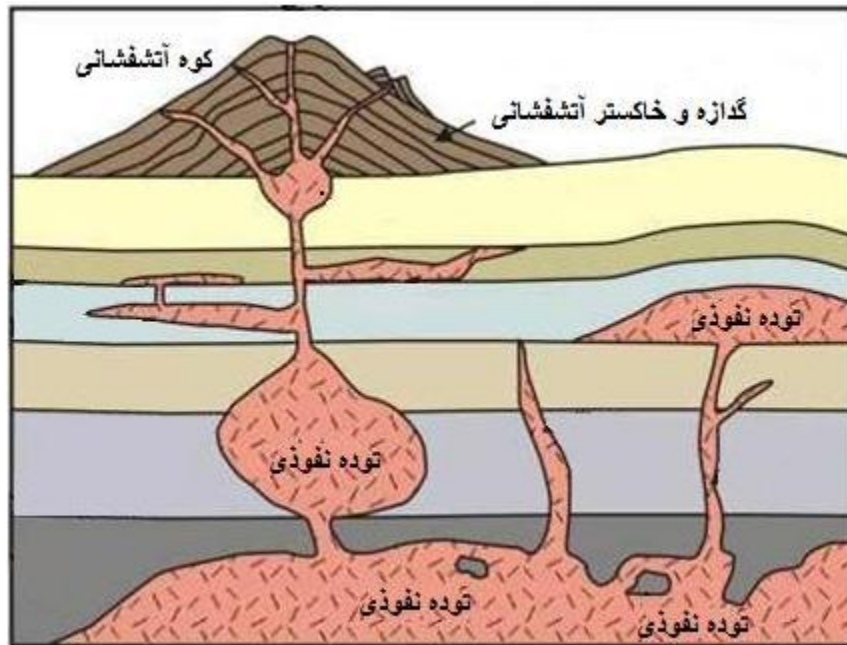
قسمت اعظم کوه‌های سنگی در درون زمین و بخش کمتری از آنها بیرون از زمین است. کوه‌ها نقش میخ‌هایی را برای زمین ایفا می‌کنند که مایه استحکام و استواری آن‌اند. پیش از این، بیان شد که قشر جامد زمین که خشکی‌ها و اقیانوس‌ها را تشکیل می‌دهند، از قطعات جدا از

هم ساخته شده است؛ اما این قطعات کاملاً در مجاورت یکدیگر قرار گرفته‌اند و هیچ فاصله‌ای در بین آنها نیست؛ در زیر پوسته جامد هم قشری از مواد نسبتاً سنگین قرار دارد که با قطعات پوسته جامد تعادل دارند. کوه‌ها و مناطق کوهستانی که قسمت‌های سنگین و ضخیم قشر جامد زمین هستند، در قشر مذاب زیر خود، بیشتر نفوذ کرده‌اند و ریشه آنها در قشر مذاب فرو رفته است. قسمتی از قشر جامد که در زیر اقیانوس‌ها قرار دارد، نازک‌تر است؛ اما نازکی و سبکی نسبی آن را قشر مذاب و سنگین‌ترین که دارای ضخامت بیشتری است جبران می‌کند. بدین ترتیب، کوه‌ها با نفوذ در زمین و پیوستگی در زیر قشر جامد آن جلو نوسان و اضطراب زمین را گرفته و موجب استحکام و استوار بودن زمین شده‌اند.

به این ترتیب، شکل داخلی کوه‌ها با آنچه در ظاهر به نظر می‌رسد متفاوت است و قسمت داخلی کوه‌ها یا ریشه آنها تا اعماق زمین ادامه دارد (شکل ۳). هر چه مقدار ارتفاع کوه‌ها بیشتر باشد ریشه بیشتر و هرچه ضخامت پوسته کمتر باشد ریشه کمتری در داخل گوشته خواهد داشت و این همان واقعیتی است که حضرت در بخشی از خطبه‌های ۹۱، ۱۷۱، ۱۸۶ و ۲۱۱ اشاره فرموده‌اند:

«رَبِّ الْجِبَالِ الرَّوَاسِي الَّتِي جَعَلْتَهَا لِلْأَرْضِ أَوْتَاداً وَلِلْخَلْقِ اعْتِمَاداً» (خطبه ۱۷۱): «ای پروردگار کوه‌های محکم و استوار که آنها را برای زمین، به منزله میخ‌های محکم و برای خلق، تکیه‌گاه مطمئنی ساختی».

«فَأَنْهَدَ جِبَالَهَا عَنْ سُهُولِهَا وَأَسَاخَ فَوَاعِدَهَا فِي مَتُونِ أَقْطَارِهَا وَمَوَاضِعِ أَنْصَابِهَا فَأَشْهَقَ قِلَالَهَا وَأَطَالَ أَنْشَارَهَا وَجَعَلَهَا لِلْأَرْضِ عِمَاداً» (خطبه ۲۱۱): «کوه‌ها را از سطح زمین بالا کشید و پایه‌های آنها را در اعماق زمین و قرارگاهشان را ثابت نگه داشت، قلّه‌ها را مرتفع ساخت و تپه‌ها را گسترش داد و کوه‌ها را تکیه‌گاه زمین و همچون میخ‌هایی در آن کوبید.»



شکل ۳- ریشه‌دار بودن کوه‌ها با توجه به شکل درونی آنها و تزریق ماگما در بین لایه‌های زمین و تشکیل انواع توده‌های نفوذی و کوه آتشفشانی.
(نک. <http://daneshnameh.roshd.ir/mavara>. تاریخ مراجعه به سایت: ۲۰۱۰/۱۱/۱۳)

۴. تصویر کوه‌ها در بیان امام علی (ع)

امام علی (ع) از بین رازها و حکمت‌های آفرینش کوه‌ها بیشتر روی استقرار و آرامشی که در پرتو کوه‌ها نصیب ساکنان زمین شده است تکیه کرده و وجود آنها را مانع پدید آمدن حرکات ناموزون و اضطراب و نوسان معرفی می‌کند. خطبه‌های ۱، ۹۱، ۱۷۱ و ۲۱۱ به برخی خصوصیات فیزیکی و نقش کوه‌ها می‌پردازد که در اینجا تنها قسمت‌های مربوط به این بحث را می‌آوریم: «وَتَدُّ بِالصُّخُورِ مَيِّدَانَ أَرْضِهِ» (نهج البلاغه، خطبه ۱): «لرزش و اضطراب زمین را به وسیله کوه‌ها آرام ساخت».

در این عبارت، نقش آرامش‌بخشی کوه‌ها مطرح است:

«فَلَمَّا سَكَنَ هَيْجُ الْمَاءِ مِنْ تَحْتِ أَكْنَافِهَا وَ حَمَلِ شَوَاهِقِ الْجِبَالِ الشَّمَخِ الْبُدُخِ عَلَى أَكْنَافِهَا فَجَرَّ يَنَابِيعَ الْعُيُونِ مِنْ عَرَائِنِ أَنْوْفِهَا وَ فَرَّقَهَا فِي سُهُوبِ بَيْدِهَا وَ أَخَادِيدِهَا وَ عَدَّلَ حَرَكَاتِهَا بِالرَّاسِيَّاتِ مِنْ جَلَامِيدِهَا وَ ذَوَاتِ الشَّنَاخِيْبِ الشَّمِّ مِنْ صَيَّاخِيدِهَا فَسَكَنَتْ مِنَ الْمَيِّدَانِ لِرُسُوبِ الْجِبَالِ فِي قُطْعِ أَدِيمِهَا

و تَعْلُغُهَا مُتَسَرِّبَةً فِي جَوَابَاتِ حَيَاشِيَمِهَا وَ رُكُوبَهَا أَعْنَاقَ سُهُولِ الْأَرْضِينَ وَ جَرَائِمِهَا» (خطبه ۹۱): «هنگامی که هیجان آب در اطراف زمین فرو نشست و زمین کوه‌های سخت و مرتفع را بر دوش خود حمل کرد، چشمه‌های آب را از بینی کوه‌ها جاری ساخت و آن را در دشت‌های گسترده و گودال‌ها (و بستر رودخانه‌ها) پراکنده و جاری نمود و حرکات زمین را با صخره‌های عظیم و قلّه‌های بلند و استوار کوه‌ها تعدیل کرد و بدین ترتیب، لرزش‌های زمین به جهت نفوذ کوه‌ها در سطح آن و فرو رفتن ریشه‌های آن در اعماق زمین و سوار شدن آنها بر گردن دشت‌ها و اعماق آن از لرزش و اضطراب باز ایستاد و خداوند میان زمین و جوّ فاصله افکند نسیم هوا را برای ساکنان زمین آماده ساخت و تمام نیازمندی‌ها و وسایل زندگی را برای اهل آن فراهم نمود».

در عبارت فوق، جوشش چشمه‌ها از کوه‌ها، جاری شدن در دشت‌ها و تشکیل رودها ذکر شده و آرامش زمین بر اثر وجود کوه‌ها تکرار شده است. چنانکه در اصل ایزوستازی و ساختمان درونی کوه‌ها بیان شد، در اینجا نیز به همان واقعیت، اشاره می‌کند و اعلام می‌دارد که ریشه کوه‌ها در درون زمین فرو رفته است: «رَبَّ الْجِبَالِ الرَّوَاسِي الَّتِي جَعَلْتَهَا لِلْأَرْضِ أَوْتَادًا وَ لِلخَلْقِ اعْتِمَادًا» (نهج البلاغه، خطبه ۱۷۱): «ای پروردگار کوه‌های محکم و استوار که آنها را برای زمین به منزله میخ‌های محکم و برای خلق، تکیه‌گاه مطمئنی ساختی».

این فراز از نهج البلاغه، نیز ساختمان درونی کوه‌ها و اصل ایزوستازی و ریشه‌دار بودن کوه‌ها را یادآوری می‌کند و هم کوه‌ها را مایه آرامش و پناهگاه مردم می‌داند: «وَجَبَلٌ جَلَامِيدُهَا وَ نُسُورٌ مُتُونُهَا وَ أَطْوَادُهَا فَارْسَاها فِي مَرَاسِيهَا وَ الزَّمَمَها قَرَارَاتِهَا فَمَضَتْ رُءُوسُهَا فِي الْهَوَاءِ وَ رَسَتْ أَصُولُهَا فِي الْمَاءِ فَأَنهَدَ جِبَالُهَا عَنْ سُهُولِهَا وَ أَسَاحَ قَوَاعِدُهَا فِي مُتُونِ أَقْطَارِهَا وَ مَوَاضِعِ أَنْصَابِهَا فَأَنْشَقَ قِلَالُهَا وَ أَطَالَ أَنْشَارُهَا وَ جَعَلَهَا لِلْأَرْضِ عِمَادًا وَ أَرَزَهَا فِيهَا أَوْتَادًا فَسَكَنْتْ عَلَى حَرَكَتِهَا مِنْ أَنْ تَمِيدَ بِأَهْلِهَا أَوْ تَسِيخَ بِحِمْلِهَا أَوْ تَزُولَ عَنْ مَوَاضِعِهَا فَسُبْحَانَ مَنْ أَمْسَكَهَا بَعْدَ مَوْجَانِ مِيَاهِهَا وَ أَجْمَدَهَا بَعْدَ رُطُوبَةِ أَكْنَافِهَا» (خطبه ۲۱۱): «خداوند بعد از آفرینش زمین، صخره‌ها و تپه‌ها و کوه‌های استوار آن را آفرید و آنها را در جایگاه خود، ثابت نگه داشت و در قرارگاهشان مستقر نمود، قلّه‌های آنها در هوا پیشروی کردند و ریشه‌های آنها در آب فرو رفتند و به این ترتیب، کوه‌ها را از سطح زمین بالا کشید و پایه‌های آنها را در اعماق زمین و قرارگاهشان را ثابت نگه داشت. قلّه‌ها را مرتفع ساخت و تپه‌ها را گسترش داد و کوه‌ها را تکیه‌گاه زمین قرار داد و همچون

میخ‌هایی در آن کوبید، به گونه‌ای که زمین در عین حرکت، آرام گرفت تا اهل خود را در اضطراب فرو نبرد یا آنچه را بر دوش حمل کرده، فرو نیندازد یا از جایگاه خویش زایل نگردد؛ پس منزّه است آن کس که زمین را در میان آن همه امواج ناآرام، ثابت نگه داشت؛ دوران حکومت دریاها را در آن پایان داد و خشکی را پدید آورد».

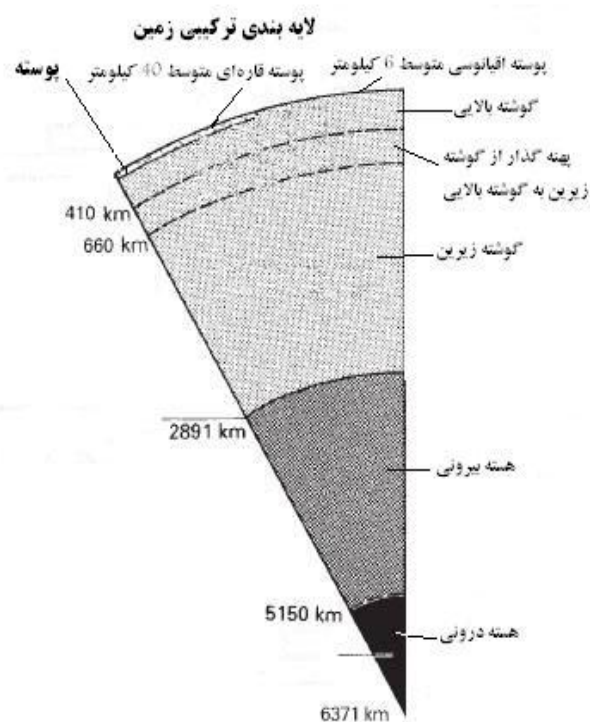
در این بخش، پس از بیان تشکیل کوه‌ها و قرارگرفتن در جاهای مخصوص و برافراشته شدن قله آنها در هوا، باز هم مسأله ساختمان درونی کوه‌ها و ریشه‌دار بودن آنها بیان شده و اشاره‌ای هم به ساختمان درونی زمین می‌شود؛ بر این اساس، در زیر پوسته زمین، قسمتی قرار دارد که دارای حالتی روان و نیمه جامد است. سنگ‌های این قسمت بر اثر حرارت بسیار زیاد اعماق، به نقطه ذوب خود نزدیک شده و به حالت لغزنده درآمده‌اند. حرکت صفحات پوسته زمین نیز بر روی این منطقه و به دلیل همین خاصیت است. منظور از عبارت «وَرَسَتْ أُصُولُهَا فِي الْمَاءِ» (بن آنها (کوه‌ها) به آب در شد.) احتمالاً همین فرو رفتن ریشه‌های کوه‌ها تا اعماق و ورود آنها به این منطقه است. این مطلب، ناظر بر وجود ریشه برای کوه و نیز قرار داشتن این قسمت درونی در محلی با ویژگی‌هایی هم‌چون آب است چنانکه ملاحظه شد مکانی با چنین مشخصاتی در زیر پوسته زمین وجود دارد که مثل آب سیلان دارد و روان است.

۵. ساختمان درونی زمین

برای پی بردن به ترکیب و ساختمان درون زمین، راهی جز کسب اطلاعات غیرمستقیم نبوده است. یکی از این مطالعات غیرمستقیم، بررسی امواج زلزله است؛ با مطالعه این امواج با دانش ژئوفیزیک مشخص شده که زمین، دارای ساختار متحدالمرکزی است و دو ناپیوستگی عمده در خواص فیزیکی مواد سازنده آن وجود دارد که کره را به سه بخش هسته، گوشته و پوسته تقسیم می‌کند (شکل ۴). مرز هسته - گوشته در نیمه راه تا مرکز زمین و در عمق ۲۹۰۰ کیلومتری واقع است و مرز گوشته - پوسته بسیار نزدیک به سطح زمین و در عمقی قرار دارد که بسته به محیط قاره‌ای یا اقیانوسی متفاوت است. مرز گوشته - پوسته را «ناپیوستگی موهوروویچی» (mohorovicic) می‌نامند (وایلی، ۱۳۶۸، صص ۱۳۲-۱۲۹). هیچ ناپیوستگی و تغییری در عمق ۱۰۰ کیلومتری که با مرز سنگ کره - سست کره مطابقت کند وجود ندارد و سرعت موج‌های زمین لرزه در این منطقه که ضخامت آن از ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتر تغییر می‌کند، از گوشته بالا و پایین آن کم‌تر است. مرز دیگری در عمق ۵۰۰۰ کیلومتری وجود دارد و

هسته داخلی را از هسته خارجی جدا می‌کند (وایلی، ۱۳۶۸، صص ۱۳۲-۱۲۹) بنابراین قسمتی به نام سست‌کره در عمق ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتری قرار دارد که حالتی روان دارد و به فرموده حضرت ریشه کوه‌ها تا این قسمت ادامه دارد و این مطلب حاکی از عمیق بودن ریشه کوه‌ها و نیز وجود چنین قسمتی در ساختمان زمین می‌باشد.

در خطبه اخیر، بیرون آوردن کوه‌ها از دشت‌های هموار هم ناظر بر «زمین ساخت صفحه‌ای» است؛ چرا که حرکات واگرا (دور شونده) یا همگرایی (نزدیک شونده) این صفحات سبب تشکیل کوه می‌شود. در این خطبه هم آرامش زمین، مدیون وجود کوه‌هاست؛ زیرا کوه‌ها همچون میخ، زمین را از ناآرامی نگه می‌دارند. در جمله «فَسَكَّنَتْ عَلَي حَرَكَتِهَا» به حرکت زمین اشاره شده، اعتدال حرکات زمین و خارج نشدن از جایگاه و مدار مخصوص خود نیز در این خطبه مطرح شده است.



شکل ۴- لایه‌های مختلف در درون زمین از پوسته تا هسته

۵-۱. نگاهی به گفتار شارحان نهج البلاغه

در عبارت «وَتَدَّ بِالصُّخُورِ مَيِّدَانَ أَرْضِهِ»: «زمین را با صخره‌های سخت و کوه‌های محکم میخ‌کوب کرده است»، منظور از «میدان»، حرکات نامنظم و شدید زمین است که توسط کوه‌ها آرامش می‌یابند. اینکه حضرت فرمودند میخ‌کوبی کرد؛ یعنی زمین را بعد از لرزش‌ها و اضطراب‌هایی که داشت توسط سنگ‌های سخت و کوه‌ها - که در زمین قرار دارند - آرام گرداند. در مجموع، این سخن کنایه از استحکام و ارتباط عمقی این سلسله کوه‌های به هم پیوسته است که سبب استواری زمین شده‌اند. با نگاهی به قرآن نظیر این تعبیر مشاهده می‌شود آنج که می‌فرماید: ﴿وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ﴾: «و در زمین، کوه‌های استوار بیفکند تا [مبادا] زمین شما را بجنباند» (لقمان: ۳۱ / ۱۰، النحل: ۱۶ / ۱۵).

کوه‌ها زمین را از لرزش‌های بسیار که بر اثر حرکت صفحات پوسته پدید می‌آیند حفظ می‌کند. کوه‌ها در کنترل و تنظیم حرکت زمین مؤثرند. اگر گردش زمین منظم نباشد، ناآرام و غیر قابل سکونت خواهد بود. بسیاری از کوه‌ها بر اثر فوران آتشفشان‌ها پدید آمده‌اند، به این صورت که بر اثر بیرون ریختن مواد مذاب درونی و شکافته شدن پوسته زمین، این مواد در محل انباشته شده به صورت کوه درمی‌آیند و باعث آرامش زمین می‌شوند. در مورد عبارت «زمین به رگم حرکت‌های خود، از لغزش و لرزش و فروپاشیدگی نگاه داشته شد.» سه نکته استخراج شده است:

- ۱- زمین دارای حرکت‌های گوناگون است، ولی به‌رغم این حرکت‌ها آرامش و تعادل خود را حفظ کرده است.
 - ۲- پوسته زمین مستحکم است و از هم نمی‌گسلد و لایه‌هایش گسسته نمی‌شود تا ساکنان و بارهایش را در درون خود فرو نکشد.
 - ۳- زمین در حرکت وضعی و انتقالی و برخی حرکت‌های دیگر، آرام و استوار است و از مدارهایی که به طور منظم در آن می‌گردد، بیرون نمی‌افتد.
- همچنین در مورد جمله: «رَسَتْ أَسْوَئُهَا فِي الْمَاءِ» (نهج البلاغه، خطبه ۲۱۱): «ریشه‌های کوه‌ها را در آب فرو کشید». این نکته اشاره شده که ریشه‌های به هم پیوسته کوه‌ها در اعماق آب‌های زیرزمینی فرو رفته و از آن به سلسله کوه‌های پیرامون زمین تعبیر می‌شود.

سخنان حضرت امروزه با اکتشافات و پژوهش‌های علمی مورد تأیید قرار گرفته است. نقش کوه‌ها که حیات را بر پهنای زمین میسر ساخته‌اند به دلیل آن است که سلسله کوه‌های پراکنده در پوسته سخت زمین، همانند کمربندی زنجیروار اطراف پوسته زمین را دربر گرفته‌اند. با نگاهی به نقشه زمین‌شناسی، کوه‌ها، ناهمواری‌ها و پستی و بلندی‌های روی زمین را در طول هر قاره مشاهده می‌کنیم. در واقع، پوسته زمین با حلقه‌هایی از سلسله کوه‌ها محاصره شده است و آنها مانند ستون فقراتی برای قاره‌ها باعث حفظ ثبات پوسته زمین هستند. آنگونه که نشان داده شد سلسله کوه‌ها در درون پوسته زمین فرورفته و با یکدیگر، در ارتباط هستند و بر اساس نظمی شگفت، پوسته قاره‌ای زمین را با زنجیره کوه‌ها دربر گرفته‌اند. این کوه‌ها نقش بزرگی در تعادل زمین و ثبات اجزا و استواری پوسته آن دارند و با وجود اینکه دمای اعماق زمین و گوشته بسیار بالاست، باز پوسته زمین و کوه‌های روی آن از هم پاشیده نمی‌شوند.

کوه‌ها علاوه بر سطح قاره‌ها، در بستر دریاها و اقیانوس‌ها نیز ادامه دارند. بیشتر جزیره‌ها و ارتفاعات آنها در حقیقت، دامنه و امتداد سلسله کوه‌ها و جزئی از آن هستند، یعنی قسمت زیادی از کوه‌ها در دریا ادامه دارند. از طرفی، تمام قاره‌ها به وسیله کوه‌ها و از طریق خشکی یا دریا بهم متصل هستند و هم‌چون چهارچوب‌هایی مشبک، زمین را در پنجه خود گرفته و از متلاشی شدن و تجزیه و پراکندگی ذرات زمین در فضا جلوگیری می‌کنند.

سختی و ضخامت پوسته از فوران مواد مذاب درونی زمین مانع می‌شود و اگر پوسته زمین نبود، لرزش‌های شدید و مستمر تمام آن را فرا می‌گرفت. اگر خداوند متعال زمین را نگه نمی‌داشت و آرامش نمی‌بخشید، بی‌تردید ساکنانش را در خود فرو می‌کشید و اطرافش شکافته می‌شد و همه چیز در هم می‌ریخت - بطوری که در بسیاری از سیارات، شرایط چنین است؛ اما خداوند آسمان و زمین را نگاه می‌دارد تا از استواری که دارند نلغزند: ﴿إِنَّ اللَّهَ يُمَسِّكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا﴾ (فاطر: ۳۵ / ۴۱): «همانا خدا آسمان‌ها و زمین را نگاه می‌دارد تا نیفتند».

بدین ترتیب، کوه‌ها زنجیروار زمین را احاطه می‌کنند و این امر اثر مستقیمی بر توازن زمین دارد و جلوی لرزش نابودکننده آن را می‌گیرد. بعلاوه، سختی این پوسته در برگیرنده زمین مانع اشتعال درونی زمین نیز هست. توضیحات مشابه در این باره که سطح زمین پس از سرد شدن دارای چین‌خوردگی و پستی و بلندی و کوه و دره شد، در ذیل عبارت «کوه‌ها را از سطح زمین بالا کشید و پایه‌های آنها را در اعماق زمین و قرارگاهشان ثابت نگه داشت، قلّه‌ها را

مرتفع ساخت و تپه‌ها را گسترش داد»، ذکر شده که کوه‌های زمین علاوه بر قامت کشیده‌ای که در بیرون دارند، دارای ریشه‌های عظیمی در زیرزمین هستند؛ همان ریشه‌هایی که آنها را از درون به هم پیوند می‌دهد. درست، مانند درختی که هر قدر ساقه و شاخه‌هایش در آسمان بیشتر پیش می‌رود، ریشه‌هایش در اعماق زمین فروتر خواهد رفت؛ زیرا قامت بلند و استوار را ریشه‌های عظیم و محکم نگه می‌دارد (شکل ۲).

سپس، امام (ع) با بیان فواید کوه‌ها و نقش آرامش بخشی به زمین و ساکنان آن در عبارت «خداوند کوه‌ها را تکیه‌گاه زمین قرار داد و همچون میخ‌هایی در آن کوبید به گونه‌ای که زمین در عین حرکت، آرام گرفت تا اهل خود را در اضطراب فرو نبرد یا آنچه را که بر دوش حمل کرده فرو نیندازد یا از جایگاه خویش زایل نگردد» این پدیده‌های با عظمت را برای آرامش زمین، مفید دانسته و آنها را در جلوگیری از اضطراب زمین، مؤثر می‌داند.

می‌دانیم که قسمتی از هسته و تمام گوشته زمین شامل مواد مذاب و گازهایی است که به پوسته فشار می‌آورند و گاهی از دهانه‌های آتشفشانی به صورت کنترل شده خارج می‌شوند؛ ولی کوه‌ها با آن ریشه‌های محکم و بهم پیوسته‌ای که دارند این فشارها را تحمل می‌کنند و از لرزش‌های پی در پی جلوگیری می‌کنند و مایه آرامش قشر جامد زمین می‌شوند. علاوه بر این، کوه‌ها در برابر فشار بیرونی حاصل از جاذبه ماه و خورشید و جزر و مد ناشی از آن نیز زمین را حفظ می‌کنند و همچنین در برابر طوفان‌های وارده مانعی محسوب می‌شوند (مکارم شیرازی، ۱۳۷۵، ج ۸، صص ۱۷۸-۱۸۰). اگر کوه‌ها نبودند، مرتباً پوسته زمین بر روی مواد مذاب لایه‌های درونی می‌لغزید؛ اما چون کوه‌های سر به فلک کشیده در زمین ریشه دوانیده‌اند و از هر طرف پوسته زمین را به زنجیر کشیده و آن را بر روی جبهه و هسته، میخکوب کرده‌اند، مانع از لرزش پوسته زمین می‌شوند. احتمال دارد منشأ این اضطراب و نوسان که کوه‌ها از بروز آن جلوگیری می‌نمایند در چند عامل باشد:

حرکات زمین، جاذبه قوی حاصل از ماه و فشار وارده از سوی مواد مذاب هسته مرکزی از عوامل برهم زدن آرامش زمین است. زمین بین ۱۴ تا ۱۶ حرکت مختلف دارد که بعضی مربوط به درون زمین و برخی نسبت به کرات دیگر انجام می‌شود. در این جا سه حرکت مهم آن بیان می‌شود:

۱- حرکت وضعی زمین (Rotation): زمین در این حرکت، به دور محورش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد، یک دور چرخش کامل کره زمین، که عبارت است از

فاصله زمانی میان دو عبور متوالی نصف النهار از مقابل یک ستاره معین، برابر ۲۳ ساعت و ۵۶ دقیقه و ۴/۰۹ ثانیه است که به آن «یک روز نجومی» می‌گویند. سرعت چرخش زمین بر روی خط استوا، در حدود ۱۶۷۰ کیلومتر در ساعت و در قطبین برابر صفر است (دگانی، ۱۳۸۲، ص ۱۴۹).

۲- حرکت انتقالی زمین (Revolution): یکی از حرکات مهم زمین، حرکت به دور خورشید است. زمین در طی یک دوره زمانی که «سال شمسی» نامیده می‌شود، یک دور کامل به دور خورشید می‌گردد. زمین با سرعت ۳۰ کیلومتر در ثانیه، در مدت یک سال شمسی، ۹۳۷ میلیون کیلومتر به دور خورشید می‌پیماید. فاصله متوسط زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر است (گنجی و دیگران، ۱۳۷۸، ص ۵۱). حرکت انتقالی زمین نتایج مهمی چون اختلاف مدت طول روز و شب، ایجاد مناطق آب و هوایی و ایجاد فصول را به دنبال دارد (همان، ص ۱۴۹).

۳- حرکت تقدیمی زمین (Precession): این حرکت فقط در یک دوره زمانی طولانی آشکار است. کامل شدن یک دور آن ۲۶۰۰۰ سال طول می‌کشد. در اثر این حرکت، محور زمین با نقاط جدیدی از آسمان، نقاطی جز مکان ستاره قطبی، هم‌خط می‌شود. این حرکت را می‌توان با حرکت فرفره‌ای مقایسه کرد که وقتی به دور محورش می‌چرخد، به آهستگی حرکت تقدیمی ایجاد می‌کند؛ یعنی قسمت بالایی محورش یک دایره ترسیم می‌کند (همان).

«نیروی گرانشی که خورشید و ماه بر زمین وارد می‌آورند، کمک می‌کند که محور کج زمین راست شود، اما هر جسم در حال چرخش یک اثر "ژیروسکوپی" یا تمایل به حفظ کج محوری معین دارد. زمین از آن جهت که در برابر مستقیم شدن محور چرخش خود مقاومت می‌کند، نیروی گرانشی حرکت تقدیمی زمین را پدید می‌آورد. محور زمین به علت این حرکت تقدیمی، در یک دوره ۲۶۰۰۰ ساله دایره‌ای به شعاع ۲۶/۵ درجه در آسمان ترسیم می‌کند» (عدالتی و اشرفی، ۱۳۸۸، ص ۱۴۶).

۴- رقص محوری (Nutation): به علت عدم انطباق مدار ماه بر صفحه دایره البروج^۱، نیروهای گرانشی ماه و خورشید دائماً تغییر می‌کنند و در نتیجه، در حرکت محور زمین (حرکت تقدیمی)، تزلزلی پدید می‌آید و مدار تقدیمی محور به صورت منحنی کنگره‌داری درمی‌آید که به آن رقص محوری زمین می‌گویند. دامنه رقص ناشی از تأثیر ماه ۹/۱۲ ثانیه و

۱. وقتی که کره زمین گردش سالانه را در مدار خود انجام می‌دهد، به نظر می‌رسد که خورشید سیری را نسبت به آسمان پشت سر خود در درون ستارگان می‌پیماید؛ این مسیر ظاهری را اصطلاحاً «دایره البروج» گویند.

دوره اش حدود ۱۸/۶ سال و دامنه رقص ناشی از تأثیر خورشید حدود ۱/۲ ثانیه و دوره‌اش یک سال است (دگانی، ۱۳۸۲، ص ۱۴۹).

۵- سایر حرکات زمین: زمین دارای حرکات دیگری نیز هست:

ستارگان نیز در میان کهکشان‌های خود به طور گسترده‌ای حرکت می‌کنند. هر ستاره در فضا، مانند اتمی در ذرات یک گاز در حرارت بالا جابه‌جا می‌شود. در این لحظه، خورشید به سمت ستارهٔ نسر^۱ قرار دارد و سرعت آن ۱۹/۲ کیلومتر در ثانیه است. خورشید و سایر ستارگان به دور مرکز کهکشان خودی می‌گردند. در این حالت حرکت، منظومهٔ شمسی و از جمله زمین، فاصله $۱۰۱۸ \times ۱/۶$ کیلومتر از مرکز کهکشان خودی را با سرعت ۳۲۰ کیلومتر در ثانیه و در مدت ۲۵۰ میلیون سال طی می‌کند. کل کهکشان راه شیری نیز نسبت به کهکشان‌های دیگر در حالت حرکت است و با سرعت ۲۸۸ کیلومتر در ثانیه به کهکشان امرآة المسلسله^۲ نزدیک می‌شود (دگانی، همانجا).

اگر در حرکت وضعی فرض را بر نبود کوه‌ها بگذاریم، زمین با سرعت مذکور در تماس با هوای مجاور خود و برخورد ملکول‌های هوا با سطح کره، آنچنان گرمایی تولید می‌کند که حیات را مشکل می‌سازد. ولی با وجود کوه‌ها، هوای مجاور زمین به همراه خود زمین و در یک مسیر حرکت می‌کند و مانع اصطکاک بین هوای ثابت اطراف زمین و زمین متحرک می‌شود. از این رو، وجود کوه‌ها و پستی و بلندی‌های زمین در حرکت هوای مجاور همراه زمین نقش مؤثری دارند، بدین صورت که هوای مجاوری که با سطح زمین تماس دارد در میان کوه‌ها حبس شده و پستی و بلندی‌های مختلف زمین که حتی در برخی از مناطق به هشت کیلومتر می‌رسد هوای چسبیده به زمین را در داخل خود نگاه داشته است و هنگام حرکت زمین، هوای داخل فرورفتگی‌ها و چسبیده به آن، با آن حرکت می‌کند و هر دو در مسیر واحدی همراه یکدیگر به گردش خود ادامه می‌دهند.

۱. پرنورترین ستاره صورت فلکی عقاب که یازده ابر خورشید درخشندگی دارد و دارای سرعت حرکت وضعی بسیار بالاست.

۲. یک کهکشان بزرگ ماریچی در صورت فلکی آندرومیدا (Andromeda) است که مانند یک قطعه کم نور و غبارآلود با چشم غیر مسلح کاملاً قابل رؤیت است. کهکشان آندرومیدا بزرگ‌ترین کهکشان در گروه محلی کهکشان است و دارای ستارگانی معادل دو برابر کهکشان راه شیری است. ماریچ آندرومیدا در ۲/۲ میلیون سال وری از کهکشان ما واقع شده است.

منشأ دیگری که می‌توان برای این حرکات ناموزون نام برد که کوه‌ها مانع از بروز آن می‌شود، جاذبه ماه است که می‌تواند در زمین جزر و مدی مانند دریا ایجاد کند و همواره، در حرکت و اضطراب باشد؛ ولی کوه مانند زرهی محکم دورتادور زمین و طول قاره‌ها و اقیانوس‌ها را فراگرفته است و با توجه به ارتباط درونی ریشه کوه‌ها با هم، شبکه‌ای نیرومند در برابر نیروی جاذبه ماه ایجاد می‌کند؛ زیرا با وجود این که قشر محکمی پوسته زمین را پوشانده، باز هم حرکات خفیفی بر اثر این جاذبه (حدود ۱۵ سانتی‌متر) در پوسته زمین مشاهده می‌شود. سومین عامل ایجاد ناآرامی در زمین مواد مذاب گویسته و حرکت قاره‌های زمین است که به پوسته فشار وارد می‌آورند و باعث زلزله می‌شوند. ابتدا، باید به عوامل ایجاد زمین لرزه اشاره‌ای کوتاه شود. حرکات صفحات زمین، فوران گدازه‌های آتشفشانی و جریان هم‌رفت در جبهه و وارد آمدن فشار درونی به پوسته به علت اختلاف دما (حدود ۵۰۰۰ درجه) بین پوسته و قسمت درونی هسته سه عامل مهم در پدید آمدن این واقعه هستند و کوه‌ها هستند که با ریشه‌های فرورفته در اعماق و فرا گرفتن قطعات زمین باعث اتصال آنها به یکدیگر شده و مانند میخ‌هایی که قطعات تخته را به هم متصل و از جدایی آنها جلوگیری می‌کند، سبب سکون و آرامش فوران آتشفشان شده و از نوسان پوسته زمین و تفریق و پاشیدگی آن ممانعت به عمل می‌آورند (مکارم، ۱۳۸۵، ج ۸، ص ۱۸۰ و ر.ک: سایت دایرة المعارف طهور، تاریخ مراجعه: ۱۳۹۱/۷/۲۶).

زمین با میخکوب شدن ناشی از پیدایش تدریجی کوه‌ها، از اضطراب و زلزله‌ها و انفجارها به ثبات رسیده است و کوه‌ها سطح زمین را از فشار انفجارهای درونی و زلزله‌های همیشگی باز داشته‌اند و اگر به هم پیوستگی کوه‌ها نبود که مانند میخ‌ها در درون زمین، پرچ شده و از بعضی قسمت‌های زمین سر برآورده‌اند، زمین به صورت مکانی آرام جهت زندگی در نمی‌آمد (حسینی، ۱۳۸۰، صص ۹۴-۹۵). در قرآن، کوه‌ها به میخ تشبیه شده‌اند و می‌دانیم که وقتی میخی را به جایی می‌کوبند قسمت عمده آن به داخل فرومی‌رود و اندکی از آن بیرون می‌ماند. پس می‌توان گفت قسمت بیرونی کوه‌ها فواید بیرونی دارد.

در درون اعماق زمین و در داخل گویسته، توده‌های نفوذی بسیاری در اثر تزریق ماگما (magma) پدید آمده‌اند (شکل ۴) و هر کدام شکل و ویژگی خاص خود را دارند. در کوه‌های آذرین که منشأ ماگمایی دارند و در واقع، مبنای پیدایش کوه‌ها محسوب می‌شوند، این توده‌های نفوذی از درون به هم مربوط هستند و نقش مهمی در پیوستگی درونی کوه‌ها دارند.

مطالبی در میان شارحان نهج البلاغه دربارهٔ بوجود آمدن کوه‌ها و نقش آنها در قرن‌های گذشته آمده که با یافته‌های علوم زمین‌شناسی در عصر حاضر قابل قبول نیست. به عنوان مثال: ابن میثم بحرانی در شرح خطبهٔ مشخص شده، به دلیل امام فخر رازی استناد کرده و گفته است که با توجه به این که ثابت شده زمین کروی است و کوه‌ها به صورت دندان‌هایی سخت روی این کره فرورفته‌اند، اگر فرض کنیم این کوه‌ها و پستی و بلندی‌ها نبودند، به اقتضای کروی بودن زمین حرکت دورانی پیدا می‌کرد و وجود کوه‌ها و توجه آنها به مرکز زمین مانع از حرکت دورانی زمین می‌شود (بحرانی، ۱۳۷۵، ج ۱، ص ۲۶۳).

به نظر نگارندگان، این عقیده درست نیست؛ زیرا که در آن زمان، کروی بودن زمین تازه به اثبات رسیده بود و هنوز زمین ثابت و بدون حرکات کنونی تصور می‌شد و صاحب نظران آن دوران عقیده داشتند که اگر کوه‌ها نبودند زمین دارای حرکات دورانی بود؛ در حالی که اکنون با وجود حرکات مذکور با توجه به دلایل دیگری کوه‌ها در نگهداری طبقات زمین و جلوگیری از زمین لرزه‌های متوالی و آرامش بخشی به اهل زمین دارای اثر هستند و مانند میخ باعث نگهداشتن لایه‌های زمین و مانع از متلاشی شدن اجزا می‌شوند (نجفی، ۱۳۷۷، ص ۳۶).

ابن میثم در شرح خطبهٔ ۹۱، در خصوص موضوع مورد بحث، تنها به بیان طرز پیدایش کوه‌ها پرداخته و به دلایل آرامش زمین اشاره نکرده است. با توجه به دوران زندگی وی (قرن هفتم هجری) که علم به پیشرفت کنونی نرسیده بود، نحوهٔ تشکیل کوه‌ها از زبان وی، پایه و اساس علمی نداشته و برخی از آنها اشتباه است. ایشان به وجود آمدن کوه را از گازهای متراکمی که آب خود را از دست داده‌اند و یا بر اثر وزش بادهای تند و تجمع و مرتفع شدن خاک‌ها در نقاطی مخصوص می‌داند (بحرانی، ۱۳۷۵، ج ۲، ص ۷۸۰). البته، این شارح به جدا شدن قطعه‌ای از زمین بر اثر زلزله و تبدیل آن به کوه هم اشاره کرده که شبیه ساخت کوه‌های حمل شده با گسل کنونی است (بحرانی، همانجا).

با توجه به ساختمان کوه‌ها از نظر علمی و نظریهٔ ایزوستازی، عوارض سطحی زمین بر روی قسمت‌های زیرین در حال تعادل هستند و کوه‌ها نسبت به قسمت‌های دیگر، ریشهٔ عمیق‌تر و ضخیم‌تری دارند و پوسته زمین در همه جا دارای ضخامت یکسان نیست (Ordway Richard j, 1972, p. 315). در نظریهٔ زمین‌ساخت صفحه‌ای، لیتوسفر، یکپارچه نیست؛ بلکه از صفحات مجزایی تشکیل یافته که در مجاورت هم قرار دارند. در زیر پوستهٔ جامد هم سست‌کره واقع است که بر اثر حرارت بسیار بالا حالت مذاب دارد و با

قطعات پوسته جامد در تعادل قرار دارد. برای حفظ این تعادل در قسمت کوه‌ها که پوسته ضخیم‌تر است، ریشه بیشتری در زیر زمین دارند و در قسمت اقیانوس‌ها نازک‌تر است و کوه‌ها با نفوذ در زمین و پیوستگی در زیر قشر جامد آن از نوسانات و لرزش‌های زمین جلوگیری می‌کنند و موجب استحکام و استواری زمین می‌شوند. با در نظر گرفتن این موضوع که صفحات نسبت به هم ثابت نبوده و دائماً در حال حرکت هستند، کوه‌های عظیم در مجاورت حاشیه صفحات تشکیل می‌شوند. همچنین، کانون لرزه‌ها و آتشفشان‌ها بیشتر در مرز صفحات قرار دارد و به طور کلی با تشکیل کوه‌ها مرتبط است. در واقع، تشکیل کوه‌ها در مرز صفحات و وجود ریشه‌هایی هم‌چون میخ در زیر زمین، باعث می‌شود لرزش‌ها و اضطراب‌های شدید در همانجا از بین بروند.

می‌دانیم زمین دارای حرکات بسیار در فضا و نیز حرکات درونی است. در هر کدام از این حرکات، زمین دارای سرعت و حرکت متفاوتی است. سرعت حرکت زمین به دور خود و به دور خورشید مقدار مشخص و محاسبه شده‌ای است. پوسته زمین به علت وجود نیروهای شدیدی که از لایه مذاب درونی بر سطح زمین وارد می‌شود دچار لرزشی شدید می‌شود. زمین به شدت در حال حرکت است و اگر کوه‌ها روی زمین نبودند با هر بار حرکت و با هر بار اعمال نیروی شدید از اعماق آن، شاید همه چیز در روی زمین به هم می‌ریخت.

در خطبه ۲۱۱، به این مطلب اشاره شده و میخ بودن کوه‌ها برای زمین را به معنی ممانعت کوه از نوسان و لرزش پوسته زمین می‌داند. در شرح عبارات امام (ع) در این خطبه: «أَنْ تَمِيدَ بِأَهْلِهَا»، «أَوْ تَسِيخَ بِحِمْلِهَا» و «أَوْ تَزُولَ عَنْ مَوَاضِعِهَا» آمده است: «...در مورد عبارت اول، مانند هنگام زلزله، تنها از تحرک و لرزش اهل زمین بدون فرورفتن پوسته به داخل جلوگیری می‌کند؛ در مورد دوم نقش کوه‌ها در هنگامی است که حرکات، آنقدر شدید است که می‌تواند باعث فرورفتن رویه زمین به درون آن شود و در مورد سوم، کوه‌ها از به هم ریختن قطعات زمین بر اثر بادهای یا جریان سیل یا جدا شدن بخش‌های تشکیل دهنده زمین از یکدیگر پیشگیری می‌کنند. بنابراین، کوه‌ها هم‌چون ریشه‌هایی فرورفته در زمین، آن را از فروپاشی حفظ می‌کنند» (هاشمی خویی، ۱۳۵۸، ج ۱۴، ص ۷۱).

۵. اعتدال حرکات زمین

زمین با دارا بودن حرکات بسیار به وسیله کوه‌ها آرام و از اضطراب و لرزش بازداشته می‌شود و توسط کوه‌ها که لایه‌های مختلف موجود در پوسته زمین را به هم پیوسته‌اند، از لغزیدن و جابجا شدن در امان می‌ماند.

در عبارت امام «فَسَكَنَتْ عَلَيَّ حَرَكَتِهَا مِنْ أَنْ تَمِيدَ بِأَهْلِهَا» (نهج البلاغه، خطبه ۲۱۱): «پس زمین متحرک، ساکن شد از اینکه اهل خود را بلرزاند.»، دو موضوع ثابت می‌شود: یکی اینکه زمین دارای حرکت است و این حرکات متنوع هستند - نظیر حرکت وضعی، انتقالی، تقدیمی و رقص محوری - و موضوع دوم اینکه این حرکات توسط کوه‌ها که در عبارات قبلی خطبه از آن بحث شد، تعدیل می‌شوند؛ زیرا ریشه عمیق کوه‌ها با نفوذ در پوسته زمین و پیوستگی در زیر قشر جامد آن، از نوسانات و لرزش‌های زمین جلوگیری می‌کند و موجب استحکام زمین می‌شود.

همچنین، عبارت «أَوْ تَزُولَ عَنْ مَوَاضِعِهَا» مبین این واقعیت است که کوه‌ها باعث می‌شوند که زمین از موضعی که خداوند متعال برای آن مقرر فرموده جابجا نشود. در علم نجوم و در گفته‌های امام، زمین در مدار مخصوصی حرکت می‌کند. دانشمندان قرن اخیر معتقدند زمین دارای جایگاه‌های بسیاری است و همه آنها در مداری بیضی شکل قرار دارند. کوه‌ها باعث نگه داشتن اجزای زمین و مانع از پراکندگی و حرکت و جابجایی از مواضع مخصوص در فلکی مشخص هستند؛ بنابراین، نقل پیشینیان که قائل به سکون زمین بودند خلاف این فرموده امام است (شوشتری، ۱۳۷۶، ج ۱، ص ۵۱۶).

علاوه بر حرکات زمین در فضا نسبت به دیگر اجرام آسمانی - چنانکه در «زمین‌ساخت صفحه‌ای» گذشت - قطعات پوسته زمین نیز دارای حرکاتی نسبت به هم هستند و چون کوهزایی در مرز این صفحات است، پیدایش کوه‌ها باعث تعدیل حرکات صفحه‌های زمین می‌شود؛ چنانکه در محل برخورد صفحه‌های همگرا، صفحه‌ها چین‌خورده و رشته کوه‌های بزرگی به وجود می‌آید و در محل برخورد دو ورقه اقیانوسی و قاره‌ای، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای رفته و بر اثر گرمای گوشته ذوب می‌شود. همچنین در محل شدن ورقه‌های همگرا، ماگمای مایع به صورت گدازه خارج می‌شود و پوسته اقیانوسی جدیدی پدید می‌آید (شکل ۱)؛ یعنی در چرخه‌ای مداوم، صفحه‌ها با حرکات خود، در جایی تولید می‌شود و در

جای دیگر، از بین می‌روند و باعث ثبات شکل ظاهری زمین شده و از به هم ریختگی طبقات زمین جلوگیری می‌کند.

به طور کلی، تشکیل کوه‌های عظیم در حاشیه صفحه‌ها باعث آرامش زمین حتی به هنگام حرکت صفحات می‌شود. همچنین، کانون لرزه‌ها و آتشفشان‌ها اغلب در مرز صفحات و در ارتباط با تشکیل کوه‌هاست؛ به این صورت که با تشکیل کوه‌ها و ریشه میخ مانند آنها در مرز صفحات، لرزش‌ها و نوسانات شدید در همان جا خستی می‌شود. کوه‌ها از آنجا که مانند زرهی دورتادور زمین را احاطه کرده‌اند و با توجه به ارتباط درونی آنها در اعماق، با ایجاد شبکه‌ای سراسری و قوی، زمین را در برابر لرزش‌های مداوم نابود کننده ایمن می‌سازند.

۶. کوه‌ها موجب آرامش زمین

با توجه به ساختار درونی زمین و افزایش درجه حرارت و فشار با افزایش عمق، به ازای پایین‌تر رفتن در عمق پوسته، درجه حرارت به‌طور یکنواخت، افزایش پیدا می‌کند. البته، در اعماق زیاد به دلیل فشار بسیار زیاد، مواد و سنگ‌ها سیال نمی‌شوند؛ بلکه خاصیت پلاستیکی به دست می‌آورند که گاهی در قشرهای نازک حرکت می‌کنند و بر اثر کم شدن فشار بصورت مذاب درمی‌آیند و به شکل آتشفشان، بیرون می‌ریزند. چنانکه می‌دانیم، پوسته، حالت جامد و گویشته، حالت خمیری دارد. هسته خارجی، مذاب و هسته داخلی، جامد است.

زمین با حرکت‌های وضعی و انتقالی و محوری و سایر حرکت‌هایی که دارد در صورت نبودن کوه‌ها، مرتباً پوسته آن که روی لایه‌ای پلاستیکی شکل قرار گرفته به این سو و آن سو می‌لغزید و زندگی را غیر ممکن می‌کرد و چه بسا که پوسته پاره می‌شد. کوه‌ها هستند که سر به آسمان کشیده و چند برابر حد خود، در زمین ریشه دوانیده‌اند و از هر طرف پوسته زمین را به زنجیر کشیده و آن را بر روی هسته میخکوب کرده‌اند. با توجه به اینکه کوه‌ها از نظر ساختمان درونی، دارای ریشه‌هایی هستند و چنانکه گفته شد، درون زمین توده‌های نفوذی به اشکال مختلف وجود دارد که به هم پیوسته‌اند و برخی در لابلای قطعات زمین نفوذ کرده‌اند؛ این به هم پیوستگی باعث عدم تفریق لایه‌های زمین و در نتیجه آرامش آن شده است (لوتگنس، فردریک، ۱۳۷۲، ص ۲۹۲).

از طرفی، طوفان‌های روی کره زمین سرعت حرکت آن را کم و زیاد می‌کند؛ مثلاً، در طول ۵۰ کیلومتر طوفان اگر بلندی کوه‌ها را متوسط ۲ کیلومتر فرض کنیم نسبت به جهت طوفان

۸۶ میلی متر در ثانیه از حرکت زمین کاسته یا به آن اضافه می‌شود و این افزایش یا کاهش هرچند ناچیز است، ولی لرزش و ضربه آن به اندازه انفجار ناگهانی شصت و نه میلیون عدد بمب هیدروژنی ردیف ۵۰ مگاتن است (بمب هیدروژنی ردیف ۵۰ مگاتن برابر ۲۵۰۰ عدد بمب اتمی است که در هیروشیما ژاپن، بکار برد). اگر هنگام وقوع طوفان‌های وحشتناک، زمین گرفتار این ضربه‌ها می‌شد همه چیز و آثار حیات از بین می‌رفت (ر.ک: مجله مکتب اسلام، ش ۸، سال ۱۳۵۱، ص ۷۲)

البته، کوه‌ها ضربه‌های مذکور را گرفته و به شکل چرخ لنگری تغییرات ناگهانی سرعت را به تغییرات تدریجی سرعت تبدیل می‌کنند و زمین را از اضطراب باز می‌دارند؛ یعنی کوه‌ها در برابر نوسانات فشار زمین، حکم «چرخ لنگر» را دارند که جلو تغییر سرعت را می‌گیرد. منظور از «چرخ لنگر» چیزی است که در کلیه وسایلی که حرکت دورانی مشابه دارند، بصورت چرخ سنگینی به نام چرخ طیار یا چرخ لنگر، روی محور آن نصب می‌کنند تا سرعت آن را تنظیم کند؛ مثلاً، اگر فشاری از خارج، بر روی آن وسیله که حرکت دورانی دارد وارد شود و ناگهان فشار قطع گردد، آن وسیله با یک جهش به جلو می‌پرد و ضربه‌ای بر آن دستگاه وارد می‌کند؛ اما اگر چرخ لنگر بر آن نصب گردد، آن فشار را در خود ذخیره می‌کند و تدریجاً، باز می‌دهد. بی‌آنکه ضربه‌ای بر آن دستگاه وارد شود.

طوفان‌های بسیاری در جهات مختلف با حرکات زمین می‌وزد که می‌تواند روی حرکت آن اثر بگذارد. هنگامی که فشار طوفان قطع شود تبدیل به شتابی می‌شود که می‌تواند ضربه‌ای سخت بر همه موجودات روی زمین وارد آورد و همه چیز را درهم بریزد؛ ولی وجود کوه‌ها مانند چرخ لنگر عمل می‌کند و تمام فشارهای مثبت و منفی را در خود ذخیره و از ورود ضربه‌ها جلوگیری می‌کند و بدین ترتیب، حرکت متوازن زمین را حفظ می‌کند مانع لرزش‌ها و به هم خوردن آرامش می‌شود.

اگر در زمان نزول این آیات بحثی درباره مسائل «چرخ لنگر» و آثار آن در دنیای آن روز وجود داشت، تعبیرات این آیات عجیب و شگفت‌آور نبود؛ ولی با توجه به این که در آن زمان، چنین مسائلی سابقه نداشت، باید اقرار کرد که بیان چنین آیاتی، معجزه بزرگ علمی محسوب می‌شود. به تعبیر دیگر و با توجه به عبارات نهج البلاغه و آیات قرآن هنگامی که کوه را مانع از (میدان) و لرزش و اضطراب زمین معرفی می‌کند، این مطلب و چگونگی آن در آن عصر و

زمان مشخص نبود، و تنها با در نظر گرفتن علوم جدید، می‌توان به خوبی نقش کوه‌ها را در این باره فهمید.

کوه‌ها در حقیقت، حکم یک زره فولادین را دارند که دور تا دور زمین را احاطه کرده و با توجه به ارتباط و پیوندی که در اعماق پوسته زمین به هم دارند، یک شبکه نیرومند سرتاسری را تشکیل می‌دهند و اگر چنین نبود و سطح زمین را خاک‌های نرم پوشانده بود به آسانی تحت تاثیر جاذبه نیرومند ماه قرار می‌گرفت و جزر و مد در خشکی‌ها مانند جزر و مد در دریاها، همه چیز را به لرزه در می‌آورد و اضطراب و حرکت و لرزش در طول شبانه‌روز بر سطح زمین حکم‌فرما بود و هر ساختمانی را ممکن بود ویران کند. ولی وجود این زره محکم، این جزر و مد را به حداقل می‌رساند. هم اکنون نیز پوسته محکم زمین در هر شبانه روز، مقداری بالا و پایین می‌آید. به خلاف دریاها که گاهی بر اثر جزر و مد چندین متر بالا و پایین می‌شود. جاذبه خورشید نیز جزر و مدی، هر چند خفیف‌تر، به وجود می‌آورد و اگر ماه و خورشید در مسیر خود در یک‌سو واقع شوند و این دو جاذبه در یک جهت قرار گیرند، این حرکات، قوی‌تر و شدیدتر است (رضایی اصفهانی، ۱۳۸۱، ج ۱، ص ۳۰).

عامل دیگری که قبلاً، به آن اشاره شد فشار از درون زمین بر اثر حرارت فوق العاده بالای آن است که به طور مداوم، بر قشر زمین اثر می‌گذارد و در صورت نبودن کوه‌ها، سبب اضطراب دائمی زمین می‌شد. اگر برای زمین پوسته نرمی تصور کنیم و وجود فشار درونی و حرکت جزر و مدی را بر آن در نظر بگیریم، هیچ آرامش و قرارگاهی را در زمین نمی‌یافتیم. مواد مذاب موجود در لایه گشته و حرکت قاره‌ها سبب زمین‌لرزه می‌شوند. مهم‌ترین عاملی که از متلاشی شدن و جدا شدن قطعات پوسته زمین جلوگیری می‌کند همان کوه‌ها هستند. ریشه‌های کوه‌های سنگین که در اعماق زمین فرو می‌رود و قطعات زمین را در برمی‌گیرد و آنها را به هم اتصال می‌دهد و مانند میخ‌هایی که قطعات تخته را به هم متصل می‌سازد از انفکاک و جدایی جلوگیری می‌کند و قطعات زمین را از تفرق و پاشیدگی باز می‌دارد. زمین‌لرزه‌ها و آتشفشان‌ها نتیجه عملکرد نیروهای درونی زمین هستند و بنابراین، علت اصلی زلزله مواد مذاب و فشارهای زمین‌ساختی داخل زمین است.

در این مورد، در تفسیر «المیزان» چنین آمده است: «اگر کوه‌ها را میخ خوانده شاید از این جهت بوده که پیدایش عمده کوه‌هایی که در روی زمین است از عمل آتشفشان‌های تحت‌الارضی است که یک نقطه از زمین را می‌شکافد و مواد مذاب زمینی از آن فوران می‌کند

و به اطراف آن نقطه می‌ریزد و بتدریج، اطراف آن نقطه بالا می‌آید و می‌آید تا به صورت میخی که روی زمین کوبیده باشند، درآید، و باعث سکون و آرامش زمین گردد و اضطراب و نوسان زمین از بین برود.» (طباطبایی، ۱۳۷۹، ج ۲۰، ص ۲۶۱).

اگر کوه‌ها نبودند زمین دائماً در حال لرزش و تلاطم بود و قطعات آن از یکدیگر جدا و متلاشی می‌شدند. علاوه بر آن، در هنگام حرکت‌های زمین، کوه‌ها با پنجه‌های نیرومند خود هوای اطراف زمین را با خود می‌چرخانند. حال، فرض کنیم اگر کره زمین با همین سرعتی که دارد (هر دقیقه تقریباً، سی کیلومتر به دور خود گردش می‌کند) حرکت می‌کرد و بر اثر نبودن کوه‌ها هوای اطراف آن ثابت بود، از برخورد شدید ملکول‌های هوا با سطح زمین دائماً طوفان‌های شدید و گرد و غبارها ایجاد می‌شد و از این گذشته، چنان حرارتی تولید می‌شد که همه چیز را می‌سوزاند (همان‌گونه که اگر هواپیماهای سریع السیر در طبقات پایین هوا سیر کنند، چنان بالهای آنها داغ می‌شود که ممکن است خطرات مهمی ایجاد کند و از این رو، مجبورند اوج بگیرند و در طبقات بالا که هوا بسیار رقیق و سرد است حرکت کنند تا تماس با هوا که منشأ ایجاد حرارت است کمتر شود)؛ ولی کوه‌های زمین، این مشکل را حل کرده و قشر عظیم جو را به همراه حرکت زمین می‌چرخانند. درست مانند دندان‌های چرخ‌های دنده‌دار که همراه خود، اشیای دیگر را به گردش در می‌آورد. به همین دلیل، کوه‌ها مایه آرامش زمین و ساکنان زمین هستند، هم در برابر جاذبه ماه و خورشید و هم فشار درونی، هم طوفان‌های دائمی شدید و هم تولید حرارت غیر قابل تحمل.

کوه‌ها با ایجاد شبکه‌ای زنجیری از درون زمین باعث مقاومت در برابر فشار جاذبه ماه و خورشید می‌شود که اگر آن نبود، جزر و مد عظیمی در پوسته خاکی زمین به وجود می‌آمد که بی‌شبهت به جزر و مد دریاها نبود و زندگی را برای انسان ناممکن می‌ساخت. کوه، عامل اصلی جلوگیری از سیل و طوفان است و در برابر بادهای طوفان‌زا مقاومت می‌کند. علاوه بر این، کوه‌ها پخش‌کننده جریان‌های هوا هستند و اگر کوه‌ها نبودند سرعت و حرکت این بادهای به چندین برابر، افزایش می‌یافت؛ همچنان‌که در کویرها و صحراهای بی‌آب و علف، چون کوه و موانع دیگر وجود ندارد، همه چیز گرفتار طوفان‌های خطرناک و ریگ‌های روان و متحمل صدمات می‌شوند.

سیستم آبیاری زمین به وسیله کوه‌ها و ارتباط کوه‌ها با نهرها نیز بسیار مهم است؛ زیرا بسیاری از کوه‌های روی زمین آب‌هایی را که به صورت برف درآمده، در قلّه خود یا در

شکاف‌های دره‌هایشان، ذخیره می‌کنند که بتدریج، آب می‌شوند و بر اساس قانون جاذبه، از مناطق مرتفع‌تر به سوی مناطق پست و گسترده جاری می‌شوند و در تمام مدت سال، بسیاری از زمین‌ها را آبیاری می‌کنند. کوه‌ها از سویی، سبب جمع شدن بخار آب و تراکم ابرها و از سوی دیگر، باعث سرد شدن هوای مجاور آن می‌شوند و قسمت زیادی از بارش‌های جوّی را به صورت برف و یخ، در خود نگه می‌دارند و مانع به هدر رفتن این بارش‌ها می‌شوند و به صورت منبعی دائمی برای جریان آب در سطح زمین در می‌آیند.

زمین با دشت‌ها، کوه‌ها، بلندی‌ها و درّه‌هایش، نشانه خلقت حکیمانه الهی است. اگر زمین به‌طور یکنواخت گسترده بود و هیچ بلندی و کوهی نداشت، باران‌ها و برف‌ها روی زمین نمی‌ماند و همه جا به باتلاقی تبدیل می‌شد که این امر، زندگی را با دشواری‌های بسیاری مواجه می‌ساخت. آفرینش کوه‌ها دارای فواید بسیاری است: زمین به‌وسیله کوه‌ها، آبیاری می‌شود. برف‌های جمع شده در بلندی کوه‌ها با ذوب تدریجی، یا در زمین نفوذ می‌کنند و به ذخایر زیرزمینی منتقل و بعد با جوشش چشمه‌ها، خارج می‌شوند یا از دامنه‌های کوه‌ها سرازیر و بر روی زمین، جاری می‌شوند و نهرهای کوچک و بزرگ را تشکیل می‌دهند. امام علی (ع)، در یکی از خطبه‌های خود درباره این فایده کوه می‌فرماید: «فَجَرَّ يَتَابِعُ الْعَيْوُنُ مِنْ عَرَائِنِ اُنُوفِهَا وَ فَرَّقَهَا فِي سُهُوبٍ بِيَدِهَا وَ اَخَادِيْدِهَا» (خطبه ۹۱): «چشمه‌های آب را از بینی کوه‌ها جاری ساخت و آن را در دشت‌های گسترده و گودال‌ها (و بستر رودخانه‌ها) پراکنده و جاری نمود».

در قرآن کریم و نهج البلاغه، هنگام یادآوری آفرینش کوه، پیدایش چشمه‌ها و رودها هم که از مظاهر خلقت و تدبیر خالق و مفید برای زندگی مردم است، بیان می‌شود. علت ذکر این دو پدیده در کنار هم، وجود منشأ چشمه‌ها و رودخانه‌ها در درون کوه‌هاست؛ زیرا علاوه بر جمع‌آوری آب باران از این طریق، هوا در ارتفاعات، بسیار سرد است و برف و باران مانند یخچال‌های طبیعی، در آنجا ذخیره می‌شود و بسیاری از فصول سال، سطح کوه بر اثر کاهش حرارت، از برف و یخ پوشیده است و در فصل گرما، برف‌ها و یخها بتدریج، آب می‌شوند و به‌صورت چشمه، جاری می‌گردند و قسمت اعظم این مایه زندگی از طریق کوه‌ها تأمین می‌گردد.

از سوی دیگر، با عبور آب باران از طبقات مختلف کوه‌ها، «تصفیه شنی» هم انجام می‌شود؛ تصفیه شنی عبارت است از عبور آب از لایه‌های شنی. عبور آب از طبقات مختلف در کوه‌ها سبب می‌شود که آب از مواد خارجی تصفیه شود. کوه‌ها عامل اصلی ذخیره آب هستند که با

ایجاد درّه، بر اساس قانون جاذبه، آب را در سرایشی قرار داده و باعث می‌شود که درختان و مزارع از آن سیراب شوند و رشد کنند. همچنین، از این طریق، موجب ایجاد نهرها و پیدایش طبیعت سرسبز و دیگر نعمات الهی می‌شوند.

کوه‌ها به‌عنوان پناهگاه و مکانی برای زندگی موجودات نیز هستند. چنانکه پیش از این بیان شد، بر اثر حرکت انتقالی و وضعی زمین، اگر کوه‌ها نبودند، بین هوای (ثابت) سطح زمین و زمین (متحرک)، اصطکاک شدیدی پدید می‌آمد که حیات را غیر ممکن می‌ساخت؛ ولی وجود کوه‌ها باعث شده تا هوای ثابت سطح زمین به همراه خود آن، حرکت کند و مانع اصطکاک شود. کوه‌ها سطح قابل استفاده زمین را تا چندین برابر بیشتر کرده و با توجه به اختلاف درجه حرارت در بالا، وسط و دامنه خود، محیط بسیار متنوعی را از نظر دمایی برای پرورش انواع مختلفی از گیاهان و محصولات فراهم می‌کند. بعلاوه، کوه‌ها دربرگیرنده معادن بسیار عظیمی هستند که نقش مهمی در زندگی انسان‌ها دارند و نیز مصالح ساختمانی مورد استفاده برای مردم از سنگ‌های کوه‌ها تأمین می‌شود.

نتیجه‌گیری

با مطالعه کوه‌ها از نظر زمین‌شناسی و دقت در نحوه پیدایش آنها و مطالعه اشارات امام علی (ع) به کوه، مشخص گردید که همان‌گونه که یافته‌های امروزی زمین‌شناسی اشاره دارند تشکیل کوه‌ها وابسته به حرکات صفحات زمین است که با بیان «زمین ساخت صفحه‌ای»، روشن شد که بر اثر حرکات بسیار منظم و حساب شده صفحه‌ها که قطعاتی از پوسته زمین هستند، در مرز این صفحات، کوه‌ها به وجود می‌آیند. این مطلب در بیان حضرت (ع) نیز مشاهده می‌شود.

همان‌طور که در بیان امام آمده، کوه‌ها نقش میخ را در زمین دارند و این، به سبب ساختمان درونی آنهاست که ذکر شد. از طرفی، اثبات ریشه‌دار بودن کوه‌ها با نظریه ایزوستازی، قطعی شد؛ زیرا که کوه‌ها به دلیل ضخامت پوسته و برای حفظ تعادل در قسمت زیرین هم دارای ضخامت بیشتری هستند.

حضرت علی (ع) در بیانات خود، همواره به نقش آرامش‌بخشی کوه‌ها اشاره فرموده‌اند و این، از نظر علمی به چند عامل بستگی دارد. از آنجا که کوه‌ها مانند زرهی زمین را در بر گرفته‌اند و ریشه آنها در اعماق زمین ادامه دارند و دارای ارتباط درونی با یکدیگر نیز هستند،

باعث استحکام و عدم لرزش زمین می‌شوند - به این دلیل که عامل اتصال قطعات زمین به هم هستند.

امام با ذکر دیگر فواید کوه‌ها، به پیدایش چشمه از قلّه کوه‌ها و جاری شدن آب‌ها از فراز کوه‌ها و تشکیل رودها و سیستم آبرسانی اشاره می‌فرماید. همه این موارد با علم قطعی امروز، توجیه علمی شده و تأیید می‌شود.

منابع و مأخذ

- قرآن کریم، ترجمه مکارم شیرازی، ناصر، قم: دفتر مطالعات تاریخ و معارف اسلامی، دارالقرآن قم، ۱۳۷۶ ش.
- نهج البلاغه، پیام امام امیر المؤمنین، ترجمه مکارم شیرازی، ناصر، تهران: دارالکتب الإسلامیه، ۱۳۸۵-۱۳۸۶ ش.
۱. بحرانی، میثم بن علی؛ شرح نهج البلاغه؛ ترجمه: ربانعلی محمدی مقدم و علی اصغر نوایی یحیی زاده، مشهد: بنیاد پژوهش های اسلامی آستان قدس رضوی، ۱۳۷۵ ش.
 ۲. حاکم نیشابوری، محمد بن عبدالله؛ المستدرک علی الصحیحین؛ بیروت: دارالمعرفه ۱۴۲۷ ق.
 ۳. حسینی، علی اشرف، زمین و آسمان در قرآن و نهج البلاغه، تهران: انتشارات امیری، ۱۳۸۰ ش.
 ۴. حموی جویبی، ابراهیم بن محمد؛ فرائد السمطین فی فضائل المرتضی و البتول و السمطین؛ افست شده در تهران: مؤسسه المحمودی، ۱۴۰۰ ق.
 ۵. دگانی، مایر؛ نجوم به زبان ساده؛ ترجمه: محمد رضا خواجه پور، ج ۱۰، تهران: مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۸۲ ش.
 ۶. رضایی اصفهانی، محمدعلی؛ پژوهشی در اعجاز علمی قرآن؛ قم: انتشارات مبین، ۱۳۸۱ ش.
 ۷. —؛ مجموعه مقالات، قرآن و علم (۳)؛ ۱۳۸۸ موجود در پایگاه الکترونیکی: <http://quransc.com>
 ۸. شوشتری، محمدتقی؛ بهج الصباغة فی شرح نهج البلاغة؛ تهران: انتشارات امیرکبیر، ۱۳۷۶ ش.
 ۹. طباطبایی، محمدحسین؛ تفسیر المیزان؛ ترجمه: محمدباقر موسوی همدانی، تهران: دفتر انتشارات اسلامی، ۱۳۷۹ ش.
 ۱۰. عدالتی، تقی؛ اشرفی، زهره؛ ستاره شناس آماتور نوین؛ مشهد: انتشارات به نشر، ۱۳۸۸ ش.
 ۱۱. نندوزی، سلیمان بن ابراهیم؛ ینابیع المودة؛ نجف: المكتبة الحیدریة، ۱۳۸۴ ق.
 ۱۲. کلینی، محمد بن یعقوب؛ الکافی؛ تهران: المكتبة الاسلامیة، ۱۳۸۸ ق.
 ۱۳. گنجی، محمد حسن و دیگران؛ زمین در فضا سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۸ ش.
 ۱۴. لوتگنس، فردریک ک. و ادوارد جی. تاربوک؛ مبانی زمین شناسی؛ ترجمه: سول اخروی، تهران: انتشارات مدرسه، ۱۳۷۲ ش.
 ۱۵. مدنی، حسن و شفیقی، سیروس؛ زمین شناسی عمومی؛ تهران: نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۸ ش.
 ۱۶. نجفی، گودرز؛ مطالب شگفت‌انگیز قرآن، تهران: نشر سبحان، ۱۳۷۷ ش.
 ۱۷. هاشمی خوبی، حبیب الله؛ منهاج البراعة فی شرح نهج البلاغة؛ ج ۴، تهران: المكتبة الاسلامیة، ۱۳۵۸ ش.
 ۱۸. وایلی، پیتر ج.؛ مبانی زمین شناسی جدید؛ ترجمه: جمشید حسن زاده، تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۸ ش.
 ۱۹. سایت اینترنتی <http://www.tahoordanesh.com/page.php?pid=8237>، تاریخ مراجعه: ۲۶ / ۷ / ۱۳۹۱.
 ۲۰. سایت اینترنتی www.daneshnameh.roshd.ir، تاریخ مراجعه: ۲۰۱۰/۱۱/۱۳.

21. Lee Stokes, William & Sheldon Judson, *Introduction To Geology*, Published By Englewood cl. Ffts, New Jersy, 1968, One Edition.

22. Ordway Richard j, *Earth Science*, Published By Van Nostrand Reinhold ltd Company. Canada, 1972, Second Edition.